Hanna Instruments Portugal, Lda.
Rua Manuel Dias, 392
Fração I - Zona Industrial de Amorim
4495-129 Amorim

Departamento de Assistência Técnica
Tel. 800 203 063
Fax 252 248 679
E-mail: assistencia@hannacom.pt
www.hannacom.pt

Escritório e Apoio ao Cliente - 252 248 670

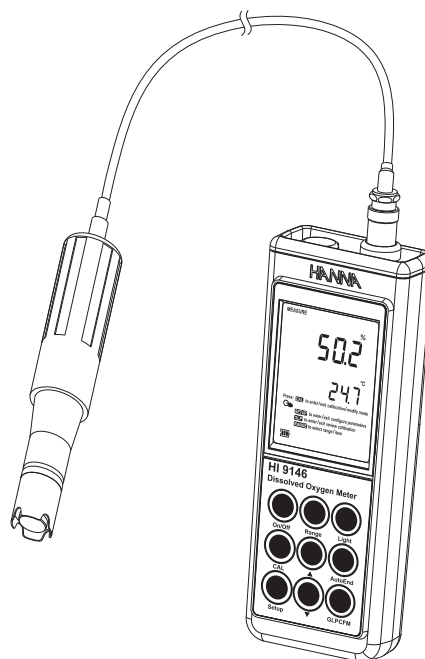
Impresso na EUROPA
(ROMÉNIA)

MAN9146YPT 10/11

Manual de instruções

HI 9146

Medidor de Oxigénio Dissolvido e Temperatura

www.hannacom.pt

Estimado Cliente,

Obrigado por ter escolhido um produto Hanna Instruments. Este manual fornece-lhe toda a informação necessária para que possa usar o instrumento correctamente. Antes de utilizar o instrumento, por favor leia este manual de instruções cuidadosamente. Se necessitar de mais informações técnicas não hesite em enviar-nos um e-mail para assistencia@hannacom.pt.

GARANTIA

Todos os medidores Hanna Instruments **possuem dois anos de garantia** contra defeitos de fabrico na manufactura e em materiais, desde que utilizados no âmbito das suas funções e manuseados de acordo com as instruções. **As sondas possuem uma garantia de seis meses.** A garantia é limitada à reparação ou substituição sem custos. Os danos resultantes de acidentes, uso indevido, adulteração ou falta de manutenção recomendada não estão cobertos pela garantia. Caso seja necessária assistência técnica, contacte a Hanna Instruments. Caso pretenda enviar o instrumento à Hanna Instruments, obtenha primeiro uma autorização junto do Departamento de Assistência. Proceda depois ao envio, com todos os portes previamente pagos. Ao enviar o instrumento, certifique-se que esse está devidamente acondicionado e protegido.

ÍNDICE

Recomendações de utilização

Antes de utilizar este instrumento, certifique-se da sua adequação ao meio em que o vai usar.

A utilização deste instrumento pode causar interferências em outros equipamentos electrónicos, sendo necessária a intervenção do utilizador para corrigir essas interferências.

Durante a calibração dos instrumentos, devem ser utilizadas pulseiras ESD de modo a evitar possíveis danos na sonda, derivados de descargas electroestáticas.

Qualquer alteração introduzida pelo utilizador a este instrumento pode resultar na degradação do seu desempenho EMC.

Para evitar choques eléctricos, não utilize estes instrumentos quando a voltagem na superfície de medição exceder 24VAC ou 60VDC.

A fim de evitar danos ou queimaduras, não efectue medições em fornos microondas. Para a sua segurança e a do instrumento, não utilize ou armazene o instrumento em ambientes perigosos.

ACESSÓRIOS

HI 98501	Termómetro eletrónico (gama -50.0 a 150.0 °C)
HI 7040M	Solução de calibração Oxigénio Zero, 230 ml
HI 7040L	Solução de calibração Oxigénio Zero, 460 ml
HI 7041S	Solução eletrolítica de enchimento, 30 ml
HI 76407/2	Sonda O.D. com 2 metros de cabo
HI 76407/10	Sonda O.D. com 10 metros de cabo
HI 76407/20	Sonda O.D. com 20 metros de cabo
HI 76407A/P	5 membranas de substituição

OUTROS ACESSÓRIOS

HI 740028	Pilhas de 1.5V AAA (4 un.)
HI 740036	Copo plástico 100 mL (6 un.)
HI 740034	Tampa para copo de 100 mL (6 un.)

EXAME PRELIMINAR

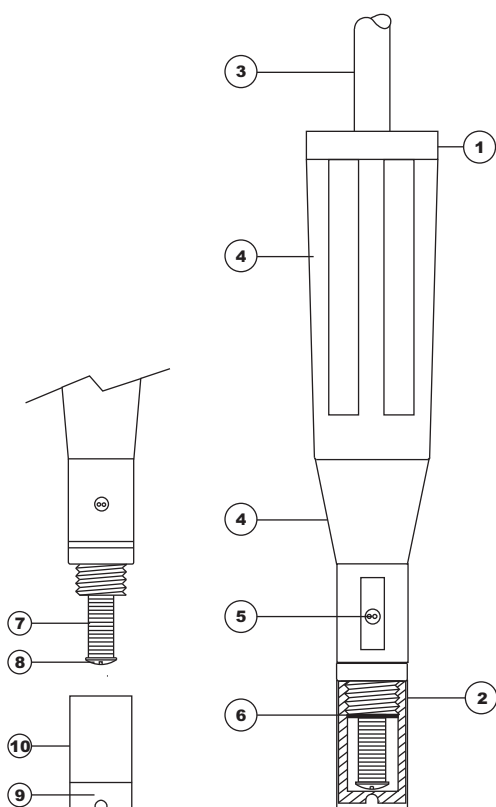
Retire o medidor da embalagem e examine-o. Certifique-se de que não sofreu danos no transporte. Caso detete danos, informe o seu revendedor.
Cada medidor é fornecido com:

- **HI 76407/2** - sonda O.D. com 2 m de cabo
- **HI 76407A** - membrana (2 un.)
- **HI 7041S** - solução eletrolítica (30 mL)
- 3 pilhas de 1.5V AAA
- Manual de instruções em português
- Mala de transporte

Nota: Conserve a embalagem completa até ter a certeza que o medidor funciona correctamente. Em caso de anomalia, todos os medidores e acessórios devem ser devolvidos na sua embalagem original.

DESCRIÇÃO GERAL

O **HI 9146** é um medidor de Oxigénio Dissolvido, desenhado para fornecer resultados precisos e fiáveis em ambientes industriais.
O medidor possui uma série de funções de diagnóstico e mensagens no mostrador que facilitam as medições de Oxigénio Dissolvido (O.D.), e que permitem ao utilizador uma maior confiança nas medições.
A característica de Auto Endpoint bloqueia o mostrador quando se atinge uma leitura estável.
O Oxigénio Dissolvido é indicado em ppm (partes por milhão) ou em %.
Todas as medições são automaticamente compensadas em temperatura.
A compensação de salinidade permite a determinação direta de Oxigénio Dissolvido em águas com sais e a compensação da altitude reajusta pela variação da altitude. A sonda de Oxigénio Dissolvido tem uma membrana a cobrir os sensores polarográficos e o sensor de temperatura que está incorporado. A fina membrana permeável isola os elementos do sensor da solução de teste, mas permite a entrada do oxigénio. Quando é aplicada uma voltagem através do sensor, o oxigénio que passa através da membrana leva a que a corrente flua e a partir desta é determinada a concentração do oxigénio.
O Sistema de Prevenção de Erro por Pilha (BEPS) detecta quando as pilhas estão demasiado fracas para assegurar medições fiáveis. A luz de fundo no mostrador é automaticamente desativada quando as pilhas estão com pouca carga e aparece no mostrador um aviso desta condição. No entanto, o medidor continua a medir corretamente mesmo quando aparece o sinal de pilha fraca. O medidor desliga-se automaticamente quando as pilhas estão demasiado fracas para suportar a função. O medidor permite ao utilizador a introdução de um código de identificação.

DESCRIÇÃO FUNCIONAL - SONDA

1. Sonda O.D.
2. Tampa de proteção
3. Cabo de ligação
4. Corpo da sonda polipropileno
5. Sensor de temperatura
6. O-Ring
7. Ánodo de Cloreto de Prata
8. Sensor em Platina
9. Membrana de Oxigénio em PTFE
10. Tampa da membrana

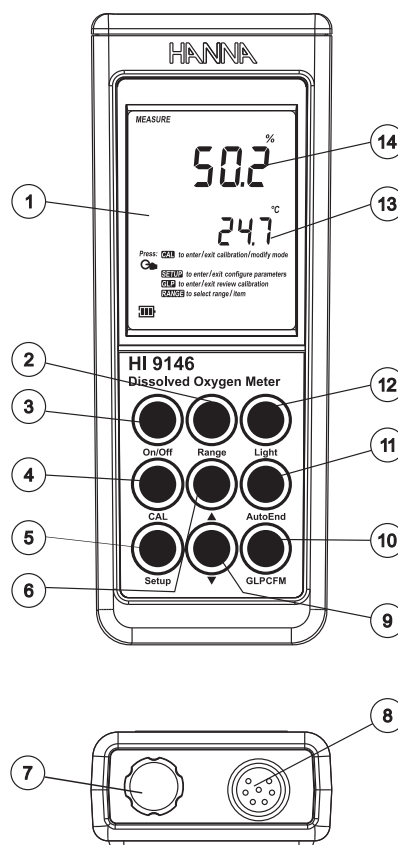
GUIA DE RASTREIO DE PROBLEMAS

SINTOMAS	PROBLEMA	SOLUÇÃO
As leituras flutuam acima e abaixo (ruído).	Sonda de O.D. não está inserida corretamente.	Insira a sonda.
O mostrador indica a leitura de O.D. a intermitente.	Leitura fora de gama.	Recalibre o medidor. Verifique se a amostra está dentro da gama mesurável.
O medidor não calibra e fornece leituras erroneas.	Sonda partida.	Substitua a sonda.
Ao ligar-se o medidor indica todos os segmentos do mostrador.	Uma das teclas está bloqueada.	Verifique o teclado ou contate o revendedor.
É indicada a mensagem de erro "**Err xx**" e o medidor desliga-se	Erro interno.	Ligue o medidor. Se o erro persiste contate o vendedor
O medidor desliga-se.	Pilhas esgotadas ou a função auto-desligar está ativa: neste caso, o medidor desliga-se após um período sem utilização selecionado.	Substitua as pilha. Pressione **On/Off**.
Pressionando **On/Off** o medidor não se liga nem se desliga	Erro de inicialização	Pressione e mantenha pressionada a tecla **On/Off** durante cerca de15 segundos. Se o erro persiste contate o vendedor
Mensagem "**CalDue**" "**Prod**" no arranque	O instrumento não foi calibrado em fábrica.	Contate a Assistência Hanna para calibração de fábrica.

Esfregue o catodo muito cuidadosamente, de lado a lado, 4 a 5 vezes. Isto será o suficiente para polir e remover quaisquer manchas sem danificar a extremidade de platina. No final, enxague a sonda com água desionizada ou destilada e instale uma nova tampa de membrana, usando nova solução eletrolítica fe seguindo os passos referidos acima. Recalibre o instrumento.

IMPORTANTE

De modo a ter medições precisas e estáveis, é importante que a superfície da membrana esteja em perfeitas condições. Esta membrana semi-permeável isola os elementos do sensor do ambiente mas permite a entrada do oxigénio. Se observar qualquer sujidade na membrana, enxague-a cuidadosamente com água destilada ou desionizada. Se ainda existirem imperfeições, or for evidente qualquer dano (como rugas ou rasgões), a membrana deve ser substituída.
Assegure-se que o O-Ring está corretamente posicionado na tampa da membrana.

DESCRIÇÃO FUNCIONAL - MEDIDOR

1) Mostrador.
2) **Tecla Range**, para selecionar a gama em ppm ou %.
3) **Tecla On/Off**, para ligar ou desligar o medidor.
4) **Tecla CAL**, para entrar/sair do modo de calibração.
5) **Tecla Setup**, para entrar/sair do modo de Definições.
6) Tecla ▲, para manualmente aumentar a temperatura ou outros parâmetros.
7) Tampa do compartimento das pilhas.
8) Conector DIN da sonda de O.D.
9) Tecla▼, para manualmente diminuir a temperatura e outros parâmetros.

10) **Tecla GLP**, para visualização de informação de Boas Práticas Laboratoriais.

    Tecla CFM, para confirmar valores diferentes.

11) **Tecla AutoEnd**, para bloquear a primeira leitura estável no mostrador.
12) **Tecla Light**, para ligar e desligar a luz de fundo.
13) Mostrador secundário.
14) Mostrador principal.

MANUTENÇÃO DA SONDA E MEMBRANA

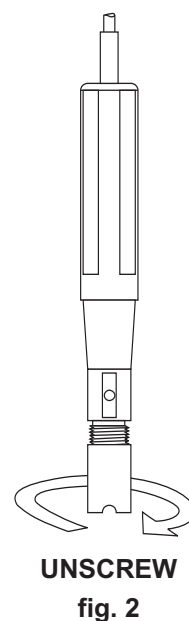
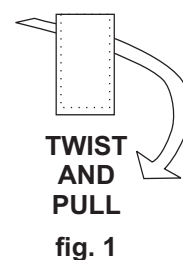
O corpo da sonda de oxigénio é construido em plástico reforçado, para uma maior durabilidade.

Um sensor de temperatura termístor fornece as medições de temperatura da amostra. Use a tampa de proteção da sonda quando não a estiver a utilizar.

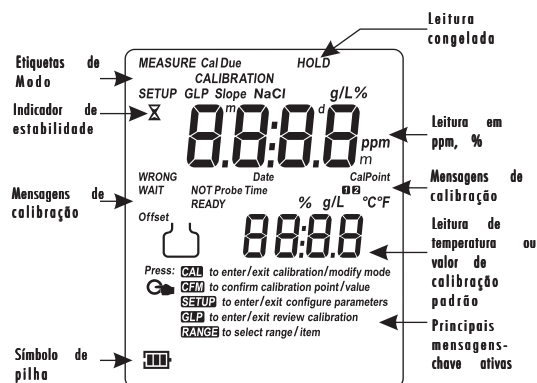
Para substituir a membrana ou voltar a encher solução eletrolítica, proceda do seguinte modo:

fig. 1

- Remova a tampa de proteção rodando cuidadosamente e retirando-a do corpo da sonda (veja a fig. 1).
- Desaperte a tampa da membrana, rodando-a no sentido inverso ao ponteiro dos relógios (veja a fig.2).
- Molhe o sensor, mergulhando o fundo da sonda, 2½ cm, sem solução eletrolítica (**HI 7041S**) durante 5 minutos.
- Enxague a nova tampa de membrana (**HI 76407A**), fornecida com o medidor, com solução eletrolítica, enquanto a agita levemente. Volte a encher com solução eletrolítica nova.
- Bata levemente nas laterais da tampa da membrana com a ponta do dedo, de modo a assegurar que não ficam presas quaisquer bolhas de ar. Não bata diretamente no fundo com o seu dedo, isto danificará a membrana.
- Assegure-se que o O-ring de borracha está corretamente encaixado na tampa da membrana.
- Com o sensor voltado para baixo, aperte lentamente a tampa da membrana, no sentido dos ponteiros do relógio. Alguma solução eletrolítca sairá.

fig. 2

O catodo de platina (#8 na Descrição Funcional na página 4) deve estar sempre brilhante e sem manchas. Se estiver escurecido ou manchado, deve limpar o catodo. Pode utilizar um pano ou papel sem pelos.

GUIA DOS CÓDIGOS DO MOSTRADOR

ETIQUETAS & SÍMBOLOS

- **Etiquetas de modo** aparecem indicando o correspondente modo ativo, passam a intermitente para avisar o utilizador.
  MEASURE ligado: O instrumento está em modo de medição.
  SETUP ligado: entrou no modo de menu de SETUP.
  CALIBRATION ligado: entrou no modo de calibração.
  GLP ligado: entrou no modo de BPL (GLP).
- **Leitura em HOLD**:
  HOLD ligado: leitura fixa em modo AutoEnd.
  HOLD intermitente: leitura instável em modo AutoEnd.
- **"°C" ou "°F" a intermitente**: a temperatura está fora de gama.
- **⧖ a intermitente (durante a calibração)**: leitura instável.
- **As principais mensagens ativas** acendem-se indicando a tecla ativa correspondente.
  CAL ligado: a tecla CAL está disponível.
  CFM a intermitente: ask confirmation of calibration or set value.
  SETUP ligado: a tecla SETUP está disponível.
  GLP ligado: a tecla GLP está disponível.
  RANGE ligado: a tecla RANGE está disponível.
- **O símbolo de pilha está a intermitente**: condição de pilha fraca. As pilhas devem ser substituídas a breve.

ESPECIFICAÇÕES

GAMA	0.00 a 45.00 ppm 0.0 a 300.0% 0.0 a 50.0 ºC
RESOLUÇÃO	0.01 ppm 0.1% 0.1ºC
PRECISÃO @ 20ºC	± 1.5% da escala completa ou ±1 dígito (o que for maior)
CALIBRAÇÃO O.D.	Um ou dois pontos a 0% (HI7040) e 100% (no ar)
RESOLUÇÃO COMPENSAÇÃO ALTITUDE	0 a 4.000 m 100 m
RESOLUÇÃO COMPENSAÇÃO SALINIDADE	0 a 80 g/L 1 g/L
COMPENSAÇÃO TEMPERATURA	0.0 a 50.0 ºC
SONDA	HI76407/4F com 4 m de cabo HI76407/10F com 10 m de cabo
TIPO DE PILHA E DURAÇÃO	3 x 1.5V AAA aproximadamente 200 horas de uso contínuo sem luz de fundo (50 horas c/luz de fundo)
DIMENSÕES	185 x 72 x 36 mm
PESO	300 g
AMBIENTE	0 - 50 ºC; máx. HR 95% não condensada

GUIA OPERACIONAL

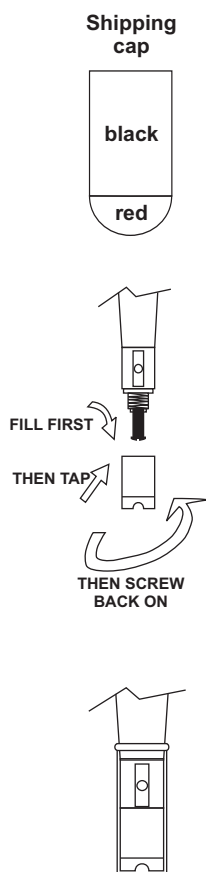
PREPARAÇÃO INICIAL

O medidor é fornecido com pilhas. Para colocar as pilhas dentro do medidor siga as instruções da página 21.

Para efectuar medições, ligue a ficha da sonda de O.D. ao conector situado nas traseiras do medidor, alinhando os pinos e empurrando a ficha e depois apertar bem o anel de metal.

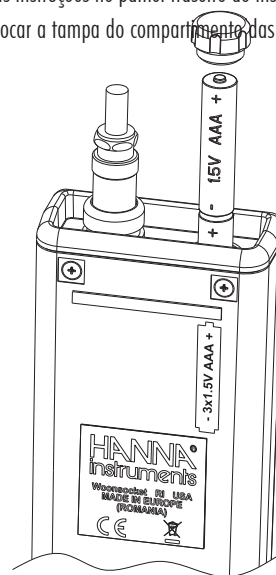
As sondas fornecidas pela Hanna Instruments estão secas.Para hidratar a sonda, ligue-a ao medidor e siga as seguintes instruções:

1. Retire a tampa preta e vermelha. Esta tampa serve para protecção durante o transporte.
2. Mergulhe 2½ cm do sensor da sonda em solução electrolitica (**HI 7041S**) durante 5 minutos.
3. Enxague a membrana (**HI 76407A**) com solução electrolítica agitando-a suavemente. Reencha com solução electrolítica nova.
4. Bata suavemente com as pontas dos dedos nos lados da membrana para retirar possíveis bolhas de ar. Para não danificar a membrana, não bata na extremidade.
5. Certifique-se que o O-ring está devidamente posicionado dentro da tampa da membrana.
6. Com o sensor virado para baixo, aperte devagar a tampa no sentido dos ponteiros do relógio. É normal que saia alguma solução electrolítica.

Quando não estiver em uso e durante a polarização (ver pág. 9), use a tampa transparente fornecida com o medidor.

SUBSTITUIÇÃO DAS PILHAS

Se as pilhas se tornarem fracas, o mostrador mostrará o símbolo da pilha a intermitente, avisando ao utilizador que dispõe aproximadamente de 1 hora de utilização. Recomenda-se substituir as pilhas assim que o indicador de pilha aparece a intermitente (baixa frequência).

Para substituir as pilhas, siga os próximos passos:

- Desligue o instrumento (OFF).
- Abra a tampa do compartimento das pilhas (localizado no topo do instrumento).
- Remova as pilhas velhas.
- Insira as três novas pilhas 1.5V AAA no compartimento das pilhas, seguindo as instruções no painel traseiro do instrumento.
- Volte a colocar a tampa do compartimento das pilhas.

O instrumento possui a função BEPS (Sistema de Prevenção de Erro por Pilha), o que desliga o instrumento automaticamente quando o nível de energia das pilhas está demasiado baixo para assegurar leituras fiáveis. Ao ligar-se, o mostrador indicará a mensagem "**0 bAtt**" durante alguns segundos, e então o instrumento desliga-se automaticamente.

CALIBRAÇÃO TEMPERATURA
(para pessoal técnico)

Todos os instrumentos são calibrados em fábrica para a temperatura.
As sondas de temperatura da Hanna são permutáveis e não é necessária nenhuma calibração de temperatura quando são substituídas.
Se as medições de temperatura são imprecisas, deve efetuar uma recalibração de temperatura.
Para uma recalibração precisa, contate o seu revendedor ou o Apoio a Clientes Hanna mais próximo, ou siga as instruções que se seguem.

- Prepare um recipiente contendo gelo e água e um outro contendo água quente (a aproximadamente 50 ºC ou 122 ºF). Coloque material isolante à volta dos recipientes para minimizar alterações de temperatura.
- Use um termómetro calibrado, com uma resolução de 0.1 ºC como termómetro referência. Ligue a sonda de O.D. à ficha apropriada.
- Com o instrumento desligado, pressione e mantenha pressionadas as teclas **Range** & ▼, depois ligue o instrumento. A etiqueta "**CALIBRATION**" e o mostrador secundário indicará "**0.0 ºC**". O mostrador principal indicará a temperatura medida ou a mensagem "----", se a temperatura medida estiver fora de gama.
- Mergulhe a sonda de temperatura no recipiente com gelo e água e o mais próximo possível do termómetro referência. Aguarde alguns segundos para que a sonda estabilize.
- Use as teclas de SETAS para definir a leitura no mostrador secundário para a do gelo e da água, medida pelo termómetro referência. Quando a leitura está estável e próxima do ponto de calibração selcionado, a etiqueta "**CFM**" piscará.

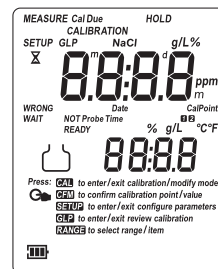
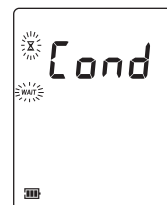
- Pressione **CFM** para confirmar. O mostrador secundário indicará "**50.0 ºC**".

- Mergulhe a sonda de temperatura no segundo recipiente, o mais próximo possível do termómetro referência. Aguarde alguns segundos para que a sonda estabilize.
- Use as teclas de SETAS para definir a leitura no mostrador secundário para a da água quente.
- Quando a leitura está estável e próxima do ponto de calibração selcionado, a etiqueta "**CFM**" piscará.
- Pressione **CFM** para confirmar. O instrumento volta ao modo de medição.

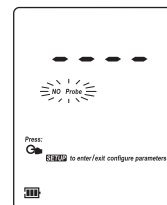
GLPCFM

Nota: Se a leitura não está próxima do ponto de calibração selecionado, a etiqueta "**WRONG**" piscará. Substitua a sonda de temperatura e reinície a calibração.

Ligue o medidor pressionando a tecla ON/**Off**.

O mostrador indica todos os segmentos durante uns segundos (ou enquanto pressionar a tecla), seguido da indicação da percentagm da pilha.

- Após alguns segundos a mensagem "**Cond**" aparece, o símbolo "⧗" e "**WAIT**" aparecem a piscar no mostrador se a sonda estiver conectada a informar o utilizador que a sonda está em modo de auto condicionamento (polarização automática).

- Quando esta mensagem desaparece, a sonda está polarizada e o medidor pode ser calibrado.
- O medidor está assim pronto a ser utilizado.

- Se a sonda estiver desconectada ou partida, o mostrador indica "----" e "**NO Probe**" a piscar. Neste caso só está disponível o menu Definições.

O medidor auto desliga-se após 20 minutos de não utilização para poupar pilha. Para definir outro período de tempo ou desactivar esta característica , ver menu Definições na pág. 17.
A luz de fundo desliga-se após 1 minuto de não utilização. Para definir outro período de tempo ou descativar esta característica, ver menu Definições na pág. 17.

POLARIZAÇÃO DA SONDA

A sonda está em polarização com uma voltagem fixa de aproximadamente 800 mV.
A polarização da sonda é essencial para obter medições estáveis sempre com o mesmo grau de precisão.

Com a sonda polarizada, o oxigénio é continuamente consumido quando passa pelo diafragma sensível e dissolve-se na solução electrolítica contida na sonda.

Se a polarização é interrompida, a solução electrolítica continua a ser enriquecida com oxigénio até que atinge um equilíbrio com a própria solução.

Quando se efectuam medições com uma sonda não polarizada, o nível de oxigénio medido é o da solução que se está a testar assim como o que está presente na solução electrolítica. Esta leitura está incorrecta.

Mantenha a tampa de protecção durante a polarização e retire-a durante a calibração e medições.

<u>Nota</u>: Se substituir a sonda enquanto o medidor está ligado, o período de condicionamento começa de novo.

COMPENSAÇÃO DE SALINIDADE E ALTITUDE

Se a amostra contém concentrações significativas de salinidade ou se está a efctuar medições em altitudes diferentes da do nível do mar, as leituras têm de ser corrigidas, considerando o baixo nível de solubilidade do oxigénio nestas situações (ver pág. 18-19).

Não se esqueça de definir a altitude ou a salinidade antes de efectuar medições de O.D., para que o medidor automaticamente compense estes factores.

MEDIÇÕES DE O.D.

Certifique-se que o medidor foi calibrado e que a tampa de protecção foi retirada.

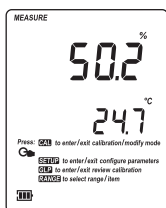
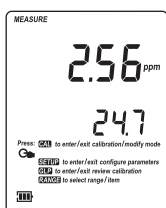
- Inserir a ponta da sonda na amostra a ser testada. Deixe a leitura estabilizar aproximadamente durante um minuto.
- O valor de Oxigénio Dissolvedo é indicado em ppm no mostrador principal e o valor da temperatura é indicado no mostrador secundário.

- Pressione a tecla RANGE para mudar a leitura de ppm para % e vice-versa.

TABELA DE CONCENTRAÇÃO O.D. VERSUS ALTITUDE

A altitude afeta a concentração de Oxigénio Dissolvido expressa em ppm, diminuindo o seu valor. A tabela mostra o máximo de solubilidade do oxigénio em várias temperaturas e altitudes.

ºC	Altitude, Metros acima do Nível do Mar															ºF
	0 m	300 m	600 m	900 m	1200 m	1500 m	1800 m	2100 m	2400 m	2700 m	3000 m	3300 m	3600 m	3900 m	4000 m	
0	14.6	14.1	13.6	13.1	12.6	12.1	11.7	11.2	10.8	10.4	10.0	9.7	9.3	9.0	8.9	32.0
2	13.8	13.3	12.8	12.4	11.9	11.5	11.0	10.6	10.2	9.9	9.5	9.2	8.8	8.5	8.4	35.6
4	13.1	12.6	12.2	11.7	11.3	10.9	10.5	10.1	9.7	9.3	9.0	8.7	8.4	8.0	7.9	39.2
6	12.4	12.0	11.5	11.1	10.7	10.3	9.9	9.6	9.2	8.9	8.6	8.2	7.9	7.6	7.5	42.8
8	11.8	11.4	11.0	10.6	10.2	9.8	9.5	9.1	8.8	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.2	46.4
10	11.3	10.9	10.5	10.1	9.7	9.4	9.0	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	6.9	6.8	50.0
12	10.8	10.4	10.0	9.6	9.3	8.9	8.6	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.9	6.6	6.5	53.6
14	10.3	9.9	9.6	9.2	8.9	8.5	8.2	7.9	7.6	7.4	7.1	6.8	6.6	6.3	6.2	57.2
16	9.9	9.5	9.2	8.8	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	6.0	60.8
18	9.5	9.1	8.8	8.5	8.1	7.8	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.0	5.8	5.7	64.4
20	9.1	8.8	8.4	8.1	7.8	7.5	7.3	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.5	68.0
22	8.7	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.3	71.6
24	8.4	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.1	75.2
25	8.3	8.0	7.7	7.4	7.1	6.8	6.6	6.4	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	5.0	77.0
26	8.1	7.8	7.5	7.2	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	78.8
28	7.8	7.5	7.3	7.0	6.7	6.5	6.2	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.7	82.4
30	7.6	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.6	86.0
32	7.3	7.0	6.8	6.5	6.3	6.1	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.7	4.5	4.4	89.6
34	7.1	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.6	5.4	5.2	5.0	4.9	4.7	4.5	4.3	4.3	93.2
36	6.8	6.6	6.3	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.4	4.2	4.1	96.8
38	6.6	6.4	6.1	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.4	4.2	4.1	4.0	100.4
40	6.4	6.2	5.9	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.6	4.4	4.2	4.1	3.9	3.9	104.0
42	6.2	6.0	5.8	5.6	5.3	5.2	5.0	4.8	4.6	4.4	4.3	4.1	4.0	3.8	3.8	107.6
44	6.0	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.6	4.5	4.3	4.1	4.0	3.8	3.7	3.7	111.2
46	5.8	5.6	5.4	5.2	5.0	4.8	4.7	4.5	4.3	4.2	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	114.8
48	5.7	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.5	4.4	4.2	4.0	3.9	3.7	3.6	3.5	3.4	118.4
50	5.5	5.3	5.1	4.9	4.7	4.6	4.4	4.2	4.1	3.9	3.8	3.6	3.5	3.4	3.3	122.0

TABELA DE CONCENTRAÇÃO O.D. VERSUS SALINIDADE

A salinidade afeta a concentração de Oxigénio Dissolvido expressa em ppm, diminuindo o seu valor. A tabela mostra o máximo de solubilidade do oxigénio em várias temperaturas e níveis de salinidade.

ºC	Salinidade (g/l) ao Nível do Mar					ºF
	0 g/l	10 g/l	20 g/l	30 g/l	35 g/l	
0	14.60	13.64	12.74	11.90	11.50	32.0
2	13.81	12.91	12.07	11.29	10.91	35.6
4	13.09	12.25	11.47	10.73	10.38	39.2
6	12.44	11.65	10.91	10.22	9.89	42.8
8	11.83	11.09	10.40	9.75	9.44	46.4
10	11.28	10.58	9.93	9.32	9.03	50.0
12	10.77	10.11	9.50	8.92	8.65	53.6
14	10.29	9.68	9.10	8.55	8.30	57.2
16	9.86	9.28	8.73	8.21	7.97	60.8
18	9.45	8.90	8.39	7.90	7.66	64.4
20	9.08	8.56	8.07	7.60	7.38	68.0
22	8.73	8.23	7.77	7.33	7.12	71.6
24	8.40	7.93	7.49	7.07	6.87	75.2
25	8.24	7.79	7.36	6.95	6.75	77.0
26	8.09	7.65	7.23	6.83	6.64	78.8
28	7.81	7.38	6.98	6.61	6.42	82.4
30	7.54	7.14	6.75	6.39	6.22	86.0
32	7.29	6.90	6.54	6.19	6.03	89.6
34	7.05	6.68	6.33	6.01	5.85	93.2
36	6.82	6.47	6.14	5.83	5.68	96.8
38	6.61	6.28	5.96	5.66	5.51	100.4
40	6.41	6.09	5.79	5.50	5.36	104.0
42	6.22	5.93	5.63	5.35	5.22	107.6
44	6.04	5.77	5.48	5.21	5.09	111.2
46	5.87	5.61	5.33	5.07	4.97	114.8
48	5.70	5.47	5.20	4.95	4.85	118.4
50	5.54	5.33	5.07	4.83	4.75	122.0

<u>Nota</u>: A relação entre a salinidade e clorinidade da água do mar é dada pela seguinte equação:

Salinidade (g/l) = 1.80655 Clorinidade (g/l)

Para obter leituras de Oxigénio Dissolvido correctas, é necessário um fluxo de água de 0.3 m/s, de maneira a garantir que a superfície da membrana esteja completamente cheia. A agitação da amostra garante uma circulação adequada.Recomeda-se a utilização de um agitador magnético para garantir a velocidade do fluxo.

MEDIÇÕES DE TEMPERATURA

A sonda possui um sensor de temperatura incorporado.
Os valores de temperatura são indicados no mostrador secundário.
Deixe a sonda atingir equilibrio térmico antes de efectuar medições. Este procedimento pode demorar alguns minutos. Quanto maior for a difernça entre a temperatura a que a sonda esteve armazenada e a temperatura da amostra, mais tempo demora a atingir o equilibrio térmico.

<u>Notas</u>:
- Se aparecer "**----**" no mostrador principal e "**NO Probe**" aparecer a piscar, a sonda de O.D. não está bem conectada ou está fora da gama de temperatura. Também é sinónimo de cabo da sonda danificado.
- Se a temperatura está fora de gama aparece no mostrador a piscar o símbolo "**ºC**" ou "**ºF**".
- Se a leitura está fora de gama, o mostrador indica a escala completa.
- Se a leitura não estabilizar, aparece o indicador de estabilidade "⧖" no mostrador.
- Certifique-se que o medidor está calibrado antes de efectuar medições.
- Se efectuar medições simultâneas em amostras diferentes, é recomendável enxaguar a sonda com água deionizada antes de inserir a sonda nas amostras.
- Para maximizar a vida da pilha, o medidor desliga-se automaticamente após um período de não utilização. Para reactivar o medidor pressione a tecla **On/Off**. esta função pode ser desactivada (ver secção Definições).

LUZ DE FUNDO

Uma das características do medidor é a luz de fundo para permitir visibilidade dos valores em ambientes com pouca luz. Pode activar ou desactivar a luz na tecla **Light**.

<u>Nota</u>: A luz de fundo desliga-se automaticamente após algum tempo de não utilização para poupar pilha (ver detalhes em Definições, pág. 17).

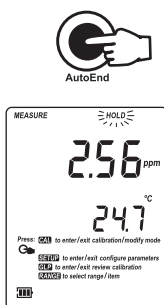
Se a percentagem da pilha fôr inferior a 20% a luz de fundo não liga.

AutoEnd

Para bloquear no mostrador a primeira leitura estável pressione a tecla **AutoEnd** enquanto o medidor está em modo de medição.

A etiqueta "**HOLD**" será indicada a intermitente no mostrador até que a leitura estabilize.

Quando a leitura está estável, a etiqueta "**HOLD**" para de piscar e a leitura é congelada no mostrador.

Pressione **AutoEnd** novamente para voltar ao modo de medição normal.

Nota: • Pressionando **Range**, o instrumento saltará para a gama indicada, sem sair do modo AutoEnd.

• Pressionando **Setup** e depois **GLP**, o instrumento deixa o modo AutoEnd e efetua a função selecionada.

CALIBRAÇÃO O.D.

Calibre o instrumento frequentemente, especialmente se necessita de alta precisão.

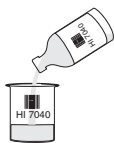
O instrumento pode ser calibrado num máximo de 2 pontos: 0.0% (**calibração zero**) e 100.0% (**calibração de desvio**).

A calibração deste instrumento é muito simples.

Antes de proceder com a calibração, assegure-se que a sonda está pronta para efetuar medições (veja a página 8), ou seja, a tampa da membrana está cheia com solução eletrolítica e a sond está ligada ao medidor e adequadamente polarizada.

para uma calibração precisa, recomenda-se que aguarde pelo menos 15 minutos para assegurar o condicionamento preciso da sonda.

A calibração zero do **HI 9146** é muito estável, assim, este procedimento necessita de ser efetuado apenas quando é subtituída a membrana da sonda.

No entanto, uma vez que a calibração desvio é mais crítica, recomendamos qye efetue este procedimento todas as semanas.

DEFINIÇÕES

O modo de definições permite visualizar e modificar os seguintes parâmetros:

- Valor de salinidade (SAL)
- Valor de Altitude (ALt)
- Hora atual (hora & minutos)
- Data atual (mês, dia & ano)
- Estado do Sinal sonoro (bEEP)
- ID do instrumento (InSID)
- Auto-off da luz de fundo (LIGH)
- Auto-desligar (AOFF)
- Unidade de temperatura

Para entrar em modo de SETUP, pressione **Setup** enquanto o instrumento está em modo de medição.

Selecione o parâmetro de definição desejado usando as teclas de **SETAS**.

Pressione **CAL** se quer alterar o valor do item. A etiqueta "**CFM**" e o item selecionado (ex: hora, para definir a hora correta) começará a piscar.

Pressione as teclas de **SETAS** para alterar o valor indicado.

Se quer definir outro item (ex: minutos), pressione **Range**. O outro item começará a piscar.

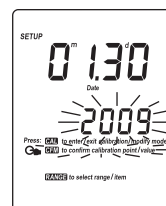
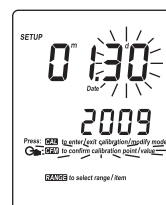
Pressione as teclas de setas **ARROW** para alterar o valor indicado.

Pressione **CFM** para confirmar ou **CAL** para sair.

Pressione as teclas de setas **ARROW** para selecionar o próximo/anterior parâmetro.

Pressione **Setup** para sair do menu SETUP a qualquer altura.

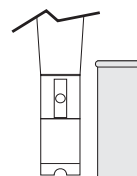
A seguinte tabela lista os parâmetros de SETUP, os seus valores válidos e as definições de fábrica (default):

Item	Descrição	Valores válidos	Default
SAL	Valor de Salinidade	0 a 80 g/L	0
ALt	Valor de Altitude	0 a 4000 m	0
Time	Hora (hh:mm)	00:00 a 23:59	00:00
Date	Data (mm.dd.aaaa)	01.01.2000 a 12.31.2099	01.01.2009
bEEP	Estado do sinal	ON/OFF	OFF
LIGH	Auto-off luz de fundo	OFF ou 1, 5, 10 min	1
A.OFF	Auto-desligar	OFF ou 5, 10, 20, 60 min	20
	Unidade de Temperatura	°C ou °F	°C

- O valor de altitude.

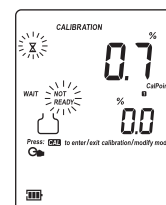
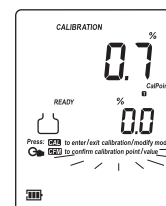
- O valor de salinidade.

Pressione GLP a qualquer momento e o instrumento voltará ao modo de medição.

PREPARAÇÃO INICIAL

- Deite pequenas quantidades de Solução Zero Oxigénio **HI 7040** num copo. Se possível, use um copo plástico para minimizar quaisquer interferências EMC.
- Assegure-se que a sonda está pronta para medições (ver a preparação de sonda na página 8), ou seja, a membrana está cheia com solução eletrolítica e a sonda está ligada ao medidor.
- Ligue o medidor, pressionando o interruptor **On/Off**.
- Para uma calibração precisa, recomenda-se que agurade pelo menos 15 minutos para assegurar o acondicionamento da sonda.
- Remova a tampa de proteção da sonda de O.D.
- Defina o fator de altitude apropriado (ver na página 19). Assegure-se que o fator de salinidade está definido em (ver a pág. 18).

CALIBRAÇÃO DO ZERO

- Mergulhe a sonda na solução zero oxigénio **HI 7040** e agite cuidadosamente 2-3 minutos.

- Pressione **CAL**. As etiquetas "⧖" e "**NOT READY**" piscarão no mostrador até que a leitura esteja estável.

- Quando a leitura está estável, e está dentro dos limites (±15% f.s.) "**CFM**" começa a piscar. Pressione **CFM** para confirmar a calibração "**0.0%**" O.D..

- Pressione **CAL**. O instrumento voltará ao modo de medição e memorizará os dados de calibração zero. Para uma calibração em dois pontos não pressione CAL e siga o procedimento que se segue.

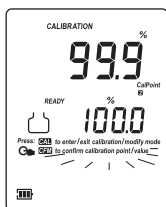
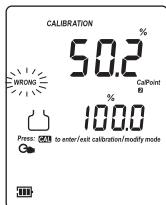
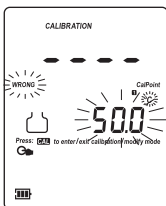
CALIBRAÇÃO SLOPE

Sugere-se que efetue a calibração slope ao ar.

- Enxague a sonda em água limpa para remover qualquer solução zero residual.

Nota: Se não efetuou o procedimento de calibração zero, pressione **CAL** e depois as teclas de **SETAS** para selecionar o ponto de calibração 100% O.D.

- Seque a extremidade da sonda e aguarde alguns segundos para que a leitura no mostrador estabilize. As etiquetas "⧖" e "**NOT READY**" piscarão até a leitura estar estável.
- Quando a leitura está estável, a etiqueta "**CFM**" começa a piscar. Pressione **CFM** para confirmar a calibração "**100.0%**" O.D.

- Se a leitura se encontra entre os limites (±15% g.c.), o medidor armazena o valor (e ajusta o ponto de slope).
- O instrumento guarda os dados de calibração de slope e volta ao modo de medição.

Nota:
- Se a leitura não está próxima do ponto de calibração selecionado, a etiqueta "**WRONG**" piscará.

- Se a leitura não está fora de gama, a etiqueta "**WRONG**" em conjunto com a temperatura e "**°C**" piscarão.

- O HI 9146 possui uma função de reconhecimento automático de padrão. Se as teclas de SETAS são pressionadas para selecionar o valor de calibração desejado, é desativada a função de reconhecimento automático de padrão.

BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS (GLP)

BPL são um conjunto de funções que permitem o armazenamento e recuperação de dados referentes à manutenção e estado da sonda.

Todos os dados referentes à calibração de O.D. são armazenados para a revisão do utilizador quando necessário.

DADOS DA ÚLTIMA CALIBRAÇÃO DE O.D.

Os dados da última calibração O.D. são armazenados automaticamente após uma calibração bem sucedida. Para ver os dados de calibração O.D., pressione **GLP** quando o instrumento está em modo de medição O.D..

O instrumento indicará a data (mm.dd) e a hora (hh:mm) da última calibração.

- Pressione **Setup** para ver o ano durante alguns segundos.

Pressione as teclas de **SETAS** para ver o próximo parâmetro da calibração.

Pressionando a tecla ▲:

- Os padrões de calibração.

- Pressione **Setup** para ver a temperatura da calibração por alguns segundos.